



(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
18.10.2000 Patentblatt 2000/42

(51) Int Cl. 7: F28D 1/04, F01P 3/18

(21) Anmeldenummer: 99107601.9

(22) Anmeldetag: 16.04.1999 *April 16, 1999*  
April filed

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE

Benannte Erstreckungsstaaten:  
AL LT LV MK RO SI

- Stephan, Bernhard  
70794 Filderstadt (DE)
- Ehlers, Michael  
72202 Nagold (DE)
- Vetter, Frank, Dr.  
70794 Filderstadt (DE)
- Soldner, Jörg, Dr.  
71139 Ehningen (DE)

(71) Anmelder: Modine Manufacturing Company  
Racine, Wisconsin 53403-2552 (US)

(72) Erfinder:  
• Zobel, Werner  
71052 Böblingen (DE)

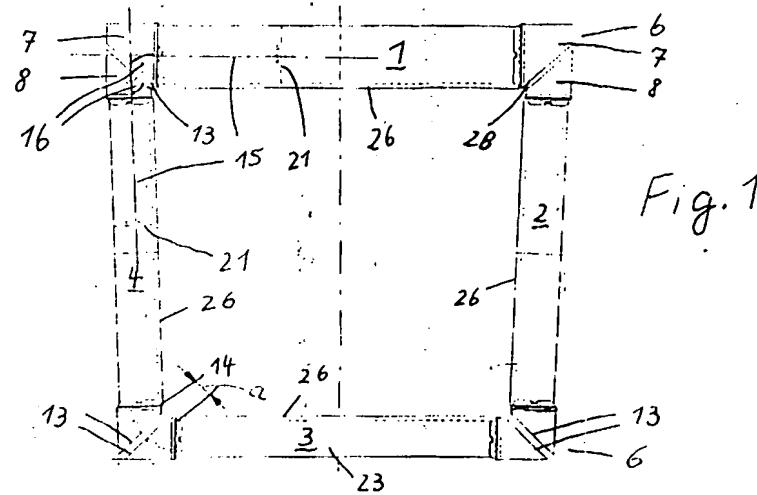
(74) Vertreter: Wolter, Klaus-Dietrich  
Modine Europe GmbH,  
Echterdinger Strasse 57  
70794 Filderstadt (DE)

## (54) Kühlanlage

(57) Die Erfindung betrifft eine Kühlanlage mit mehreren einzelnen jeweils ein Kühlnetz (5) und zwei Seitenteile (23) aufweisenden Kühlern (1 - 4), die kastenförmig derart angeordnet sind, daß der Kantenbereich (6) der kastenförmigen Anordnung durch einen Sammelkasten (7) des einen Kühlers und einen Sammelkasten (8) des nächsten Kühlers gebildet ist, wobei die Kühlanlage einen Radialventilator (9) innerhalb der kastenförmigen Anordnung aufweist, der Frischluft über eine in der Frontwand (10) vorgesehene Ansaugöffnung (11) ansaugt und als Kühlluft durch die Kühler der kastenförmigen Anordnung hindurchbläst, die durch eine

Rückwand (12) verschlossen ist.

Diese Kühlanlage soll weniger Leistungsverluste aufweisen und ihre Kompaktheit soll angehoben werden. Das wird dadurch erreicht, daß die Sammelkästen (7;8) der Kühler (1 - 4) über ihre Länge mit korrespondierenden Flächen (13) ausgebildet sind, die einen weitgehend luftdichten Abschluß zwischen den Flächen (13) im Kantenbereich (6) darstellen und die einen solchen Winkel (16) zur Horizontalen bzw. Vertikalen aufweisen, daß beim Zusammenfügen die innenliegenden Kanten (14) der Kühlnetze (5) der zugehörigen Kühler in ihrem Abstand (a) zueinander minimiert sind.



## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Kühlwanlage mit mehreren einzelnen, jeweils ein Kühlnetz und zwei Seiten- teile aufweisenden Kühler, die kastenförmig derart angeordnet sind, daß der Kantenbereich der kastenförmigen Anordnung durch einen Sammelkasten eines Kühlers und einen Sammelkasten des nächsten Kühlers gebildet ist, wobei die Kühlwanlage einen Radialventilator innerhalb der kastenförmigen Anordnung aufweist, der Frischluft über eine Ansaugöffnung in der Frontplatte ansaugt und als Kühlluft durch die Kühler der kastenförmigen Anordnung hindurchbläst, die durch eine Rückwand verschlossen ist.

[0002] Man kann grob drei Bauarten von Kühlwanlagen unterscheiden. Zunächst sind die sogenannten axialen Kühlwanlagen zu nennen, die, in Luftströmungsrichtung gesehen, mehrere Kühler hintereinanderliegend aufweisen, die von einer Ventilatorhaube umschlossen sind, in deren Zentrum gewöhnlich ein Axialventilator angeordnet ist, der die Kühlluft durch das Kühlnetz der Kühler saugt oder drückt. Diese Kühlwanlagen sind überwiegend im Fahrzeugbereich anzutreffen. Sie sind leistungsmäßig verbesserungsbedürftig und wegen ihres großen Bauraums gegenüber den Kühlwanlagen aus dem Oberbegriff nachteilig. Ferner weisen Axialventilatoren einen höheren Geräuschpegel auf und besitzen bei gleicher Leistungsaufnahme einen geringeren Luftvolumenstrom als Radialventilatoren.

[0003] Außerdem sind Kühlwanlagen mit einem ringförmig geformten Kühler bekannt, in dessen Ringraum ein Radialventilator angeordnet ist. Diese Bauart besitzt leistungsmäßige Vorteile, die Herstellung der Kühlwanlagen ist jedoch aufwendig. Ferner lassen sich bei dieser Bauart verschiedene getrennte Kühlkreisläufe, die bei Fahrzeugen vorhanden sein müssen, nur schwierig oder gar nicht in einer einzigen Kühlwanlage zusammenfassen.

[0004] Die dritte Bauart ist diejenige aus dem Oberbegriff, die aus der WO 98/45600 bekannt ist. In diesem Dokument beschäftigt man sich damit, die Leistungsverluste des Radialventilators im Bereich der Ansaugöffnung zu senken. Die oben genannten Merkmale gehen aus der Fig. 1 des Dokumentes hervor. Insbesondere diese Figur zeigt, daß in den Kantenbereichen, die von den Sammelkästen jeweils zweier Kühler gebildet werden, Leistungsverluste auftreten, weil dort Kühlluft ungenutzt abströmen kann. Darüber hinaus ist die der Kühlung dienende Nutzfläche (Kühlnetzfläche) nicht optimiert. Deshalb ist die bekannte Kühlwanlage hinsichtlich ihrer Kompaktheit und Leistungsfähigkeit weiter verbessertsmäßig verbesserungsbedürftig.

[0005] Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, bei Kühlwanlagen der letztgenannten Bauart, die in den Kantenbereichen auftretenden Leistungsverluste zu minimieren und die Kompaktheit solcher Kühlwanlagen weiter anzuheben.

[0006] Dazu ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß die Sammelkästen der Kühler mit korrelierenden Flä-

chen ausgebildet sind, die einen weitgehend luftdichten Abschluß zwischen den Flächen im Kantenbereich zu lassen. Die korrelierten Flächen sind so ausgebildet, daß bei deren Zusammenfügen die innenliegenden

- 5 Kanten der Kühl netze der zugehörigen, den Kantenbereich der Kühlwanlage bildenden Kühler in ihrem Abstand zueinander minimiert sind. Das heißt, der Abstand kann den Wert "Null" aufweisen, so daß sich die Kühlnetze berühren oder er kann nur wenige Millimeter betragen.
- 10 Je nach Baugröße der Kühlwanlage beträgt der Abstand bei bevorzugten Ausführungsbeispielen nicht mehr als 30 mm. Kühlnetze sind dem Fachmann bekannt. Sie bestehen gewöhnlich aus einer Vielzahl flacher Rohre, die die beiden gegenüberliegenden Sammelkästen eines Kühlers verbinden. Durch diese Rohre fließt ein wärmeaustauschendes Medium, z. B. beim Radiator eines Kraftfahrzeuges die Kühlflüssigkeit des Motors. Zwischen den Flachrohren erstrecken sich den Wärmeaustausch fördernde Elemente, oftmals Wellrippen oder dergleichen, durch die die Kühlluft hindurchströmt. In vielen Fällen ist dieses Kühlnetz, Rohre und Wellrippen, durch Löten kompakt verbunden. Im Kühlnetz findet hauptsächlich der Wärmeaustausch statt.
- 15 [0007] Im einfachsten Fall sind die korrelierten Flächen eben, so daß bei deren Zusammenfügen die Luftdichtheit gewährleistet ist. Eine Verbindung zwischen den Flächen kann erfolgen, ist aber keine notwendige Bedingung. Die Flächen können auch eine von der Ebene abweichende Gestaltung aufweisen, sofern beide
- 20 Flächen zueinander korrelieren und dabei die Luftdichtheit gewährleisten. Beispielsweise könnten Verbindungsorgane, wie Rastelemente oder dgl. an diesen Flächen angeordnet sein, die ineinanderreihen und die Kühler zusammenhalten. Ferner können zwischen den Flächen separate Verschlußorgane eingefügt sein. Darüber hinaus können sich in einem anderen Ausführungsbeispiel Verbindungsorgane an den anderen Wänden der Sammelkästen, an ausgewählten Stellen, befinden, die außen - am Umfang - der korrelierenden Flächen über dieselben reichen und die Verbindung der beiden Sammelkästen im Kantenbereich zulassen.
- 25 [0008] Selbstverständlich kann die Luftdichtheit auch ohne Verbindung zwischen diesen Flächen - nur durch Aneinanderliegen - hergestellt werden, wie oben bereits ausgeführt wurde, wodurch eine bevorzugte Ausführungsform gekennzeichnet ist.
- 30 [0009] Die erfindungsgemäße Kühlwanlage gestaltet, Kühler mit verschiedenen Tiefen des Kühlnetzes vorzusehen, ohne daß dabei die Effizienz des Wärmeaustausches wesentlich beeinträchtigt wird. Dadurch läßt sich die erfindungsgemäße Kühlwanlage ganz einfach an den erforderlichen Kühlleistungsbedarf anpassen. Dem für die Projektierung und Auslegung von Kühlwanlagen zuständigen Fachmann wurden durch die Erfindung weitreichende Varianten und Möglichkeiten der Gestaltung solcher Anlagen zur Verfügung gestellt. Bei axialen Kühlwanlagen sind diese Maßnahmen mit wesentlichen Nachteilen verbunden, weil die von der Kühlluft durch-

strömten Kühler hintereinander angeordnet sind und nacheinander durchströmt werden, wobei sich die Kühl- luft erwärmt und dadurch die Effizienz des Wärmeaus- tauschs verschlechtert.

[0010] Durch die Erfindung wird verhindert, daß in den Kantenbereichen Kühl Luft ungenutzt entweicht. Die Kühl Luft wird gezwungen, den Weg durch die Kühl Netze hindurch zu nehmen. Ferner wird dadurch, daß sich die einzelnen Kühler mit ihren Kühl Netzen in den Kanten- bereichen nahezu berühren, die zur Kühlung nutzbare Fläche wesentlich vergrößert. Das bedeutet, daß bei gleicher Kühl Leistung die Kühl Anlage kompakter, d.h. raumsparender, ausgebildet werden kann. Weitere Merkmale ergeben sich aus den Patentansprüchen. Ferner gehen Merkmale und Wirkungen aus der nach- folgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen hervor.

Es zeigen:

- Fig. 1 Vorderansicht einer Kühl Anlage in einer bevorzugten Ausführungsform ohne Front- und Rückwand;
- Fig. 2 Das Kühl Netz eines Kühlers in der Draufsicht zu Fig. 1;
- Fig. 3 Ähnlich Fig. 1, mit Verbindungsorganen;
- Fig. 4 Querschnitt mit Rückwand und Frontwand;
- Fig. 5 Ähnlich Fig. 4, mit einer anderen Rückwand

[0011] Die kastenförmige Kühl Anlage aus den Fig. 1 und 3 besteht aus vier Kühler 1 - 4, wobei jeder Kühler 1 - 4 eine Kastenseite bildet. In der Fig. 1 wurde zwischen den korrelierten Flächen 13 ein Abstand vorgesehen, lediglich um zu zeigen, wie die Kühler 1 - 4 der gesamten Kühl Anlage zusammengefügt werden, was also so geschieht, daß die Flächen 13 der Sammel- kästen 7; 8 aneinander anliegen und luftdicht abschlie- ßen. Die Kühl Anlage des Ausführungsbeispiels ist für schwere Lastkraftwagen vorgesehen.

[0012] In den genannten Figuren besitzt der obenlie- gende Kühler 1 eine größere Kühl Netztiefe 21 als die anderen Kühler 2 - 4. Dieser Kühler 1 ist beispielsweise als Ladeluftkühler vorgesehen. Die anderen Kühler 2 - 4 sind Wasserkühler, Kondensator, Ölkühler oder andere für den Betrieb von Lastkraftwagen notwendige Kühler. In manchen Fällen können auch mehrere Wasserkühler erforderlich sein. Die Kühler 2 - 4 weisen in diesem Aus-führungsbeispiel bezüglich ihrer äußeren Gestaltung Identität auf, wodurch Fertigungskosten gesenkt werden können.

[0013] Der Sammelkasten 7 des Kühlers 1 ist im Querschnitt etwa trapezförmig ausgebildet. Die Schrä- ge 28 (Fig. 1) bildet die kurze Seite der Fläche 13, gemeinsam mit der Hypotenuse des etwa dreieckförmigen Querschnitts des Sammelkastens 8. Die Fläche 13 er- streckt sich über die gesamte Länge der Sammelkästen 7 und 8, senkrecht zur Zeichnungsebene, und besitzt in dem im Bild oberen Kantenbereich 6 einen Winkel 16 von  $48^\circ$  zur Vertikalachse 15. Zu einer gedachten ho-

orizontalen Linie beträgt der Winkel 16 entsprechend  $42^\circ$ . Im unteren Kantenbereich 6 beträgt der entsprechen- de Winkel  $45^\circ$ . Im Anwendungsfall der gezeigten Figuren 1 und 3 ist die Querschnittsfläche der Kühl Anlage leicht trapezförmig, weil die Länge des unteren Kühlers 3 kürzer ist, als die Länge des oberen Kühlers 1. Durch diese Maßnahme und weiteren vielfältigen Quer- schnittsformen, in Verbindung mit unterschiedlichen Kühl Netztiefen 21, kann die Kühl Anlage ohne Leistungs- einbußen geschickt an den bereitgestellten Bauraum im Kraftfahrzeug angepaßt werden. Davon ausgehend kann von einem großen Variantenreichtum bei der Aus- legung der Kühl Anlage gesprochen werden, der samt und sonders zum Schutzmfang vorliegender Anmel- dung gehören soll. Insbesondere deshalb können die angegebenen Winkel 16 an den Flächen 13 hinsichtlich ihrer Größe nur als bevorzugt angesehen werden.

[0014] Die Fig. 2 zeigt das Kühl Netz 5 des Kühlers 1 mit dem vorderen und hinteren Seitenteil 23, wie es in der Draufsicht von Fig. 1 zu erkennen ist. Das Kühl Netz 5 selbst wurde lediglich in einem kleinen Ausschnitt zeichnerisch dargestellt. Es besteht aus einer Vielzahl von Flachrohren 24 und dazwischen angeordneten Wellrippen 25, wie aus dem genannten Ausschnitt her- vorgeht. Links und rechts des Kühl Netzes wurden die zugehörigen Rohrböden 22 der Kühler 2 und 4 gezeich- net. Daraus ist entnehmbar, daß mehrere Reihen Flach- rohre 24 vorgesehen werden, wobei es darauf nicht wei- ter ankommt, weil z.B. auch Mehrkammerrohre oder dergleichen eingesetzt werden könnten.

[0015] Die Variante aus Fig. 3 gestattet eine Ausführ- 35 ingsform, bei der insbesondere die Rückwand 12 nicht so stabil ausgebildet werden muß, wie diejenige aus der beschriebenen Variante in Fig. 1, was weiter unten, im Zusammenhang mit den Fig. 4 und 5, näher beschrie- ben wird. In den Kantenbereichen 6 sind zwischen den korrelierten Flächen 13 Verbinder 18 angeordnet worden, die die kastenförmige Anordnung fest zusam- menhalten. In diesem Ausführungsbeispiel sind eben- falls Verschlüsse 20 vorgesehen, die außen, an der Wand 19 der Sammelkästen 7 und 8 angeordnet sind und die Fläche 13 am Umfang übergreifen, um am be- nachbarten Sammelkasten 7 oder 8 die Verbindung zu gewährleisten. Es sei darauf hingewiesen, daß die Verbinder 18, die Verschlüsse 20 und auch die nicht ge- zeigten ineinander greifenden Vorsprünge (Vorsprünge an Flächen mit z. B. schwalbenschwanzartigen Führun- gen, die zum Zweck der Verbindung ineinander greifen sind allgemein bekannt) an den Flächen 13 nur bei- spielsweise zu verstehen sind. Alle diese Verbindungs- elemente könnten bei einem anderen konkreten An- wendungsfall jeweils einzeln oder auch gemeinsam zur Benutzung vorgesehen sein. Die Frage - ob - und wenn ja - welche Verbindungselemente zur Anwendung kom- men sollen, ist von den Einsatzbedingungen, (Einbau- raum, statische und dynamische Festigkeitsforderun- gen etc.) sowie von Kundenwünschen und Kostenfak- toren abhängig.

[0016] Die Fig. 1 und 3 zeigen außerdem den nach innen weisenden Überstand 26 der Seitenteile 23. Bei diesem Überstand 26 handelt es sich um einen relativ schmalen, umlaufenden Rand. Es sei jedoch betont, daß es nicht darauf ankommt, wie der Überstand 26 im Detail ausgebildet ist. In anderen nicht gezeigten Ausführungen handelt es sich bei dem Überstand 26 um einzelne, nach innen weisende Vorsprünge der Seitenteile 23. Der Überstand 26 muß so ausgebildet sein, daß er in der Lage ist, die Rückwand 12 und/oder auch die Frontwand 10 abzustützen, die während des Betriebes der Kühlwanlage unter einem gewissen Druck stehen und die deshalb ringsherum (im Ausführungsbeispiel) auf dem Überstand 26 aufliegen, wodurch ein wirkungsvoller Beitrag zur einfachen Befestigung der Rückwand 12 und der Frontwand 10 sowie zur Stabilität der gesamten Kühlwanlage geleistet wird.

[0017] Die Fig. 4 und 5 zeigen den zuvor geschilderten Sachverhalt in einem schematisierten Querschnitt durch die Kühlwanlage. Der Überstand 26 an den Seitenteilen 23 bildet am vorderen Ende der Kühlwanlage eine Anlage für die Frontwand 10. Am hinteren Ende ist eine identische Ausbildung zur Anlage der Rückwand 12 vorgesehen. Die Befestigung der Rückwand 12 und der Frontwand 10 kann an diesem Überstand 26 oder/und durch nicht gezeigte Verbindungselemente erfolgen. Werden die in Fig. 3 gezeigten Verbindungselemente 17, 18, oder 20 vorgesehen, können die Wände mit geringeren Festigkeitseigenschaften ausgebildet werden. Außerdem kann die Befestigung nur an dem Überstand 26 mittels Verschraubung 27 oder dergleichen ausreichend sein.

[0018] Aus diesen Figuren ist besser zu erkennen, was oben bereits kurz angerissen wurde, daß nämlich in dem inneren Raum der Kühlwanlage ein Staudruck entsteht, der durch die Anlage der Wände 10 und 12 an dem Überstand 26 gut aufgenommen werden kann. Da die Seitenteile 23 gewöhnlich am Kühlnetz 5 fest angeleitet sind, besitzen sie die notwendige Stabilität, so daß durch die Anlage der Wände 10, 12 an dem Überstand 26 der Seitenteile 23 eine kompakte und sehr stabile Kühlwanlage zur Verfügung gestellt wird. Der Radialventilator 9 wurde schematisch im inneren Raum der Kühlwanlage eingezeichnet. Die Kühlwanuft tritt gemäß den Pfeilen durch die Ansaugöffnung 11 in die Kühlwanlage ein und wird radial umgelenkt, um die Kühlnetze 5 der Kühlner 1 - 4 zu durchströmen. Gemäß Fig. 5 ist die Rückwand 12, im Unterschied zur Fig. 4, nach innen eingezogen, wodurch zusätzlicher Bauraum gewonnen wird.

#### Patentansprüche

1. Kühlwanlage mit mehreren einzelnen jeweils ein Kühlnetz (5) und zwei Seitenteile (23) aufweisenden Kühlern (1 - 4), die kastenförmig dorart angeordnet sind, daß der Kantenbereich (6) der kastenförmigen Anordnung durch einen Sammelkasten (7) des einen Kühlers und einen Sammelkasten (8) des nächsten Kühlers gebildet ist, wobei die Kühlwanlage einen Radialventilator (9) innerhalb der kastenförmigen Anordnung aufweist, der Frischluft über eine in der Frontwand (10) vorgesehene Ansaugöffnung (11) ansaugt und als Kühlwanuft durch die Kühlner der kastenförmigen Anordnung hindurchbläst, die durch eine Rückwand (12) verschlossen ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Sammelkästen (7;8) der Kühlner (1 - 4) über ihre Länge mit korrelierenden Flächen (13) ausgebildet sind, die einen weitgehend luftdichten Abschluß zwischen den Flächen (13) im Kantenbereich (6) darstellen und die einen solchen Winkel (16) zur Horizontalen bzw. Vertikalen aufweisen, daß beim Zusammenfügen die innenliegenden Kanten (14) der Kühlnetze (5) der zugehörigen Kühlner in ihrem Abstand (a) zueinander minimiert sind.
2. Kühlwanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Flächen (13) der Sammelkästen (7;8) in jedem Kantenbereich (6) mit einem Winkel (16) zwischen 40° und 50° zur Horizontalen bzw. Vertikalen angeordnet sind.
3. Kühlwanlage nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Winkel (16) zwischen 43° und 47° beträgt.
4. Kühlwanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Flächen (13) an den Sammelkästen (7;8) eben sind und direkt aneinanderliegen, wobei die Kühlner (1 - 4) der kastenförmigen Anordnung mittels der mit Stabilitätseigenschaften ausgebildeten Rückwand (12) und der Frontwand (10) zusammengehalten und fest verbunden sind und daß die Anordnung im Bereich der Rückwand (12) luftdicht verschlossen ist.
5. Kühlwanlage nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Seitenteile (23) der Kühlner (1 - 4) nach innen über das Kühlnetz (5) überstehen und daß die Rückwand (12) und/oder die Frontwand (10) von innen an dem Überstand (26) anliegen.
6. Kühlwanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Kanten (14) der Kühlnetze (5) der den Kantenbereich (6) bildenden Kühlner berühren oder einen Abstand (a) zueinander aufweisen der vorzugsweise nicht größer als 30 mm ist.
7. Kühlwanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 3 oder 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß ein oder mehrere Verbindungsorgane (17, 18, 20) angeordnet sind.

8. Kühlanlage nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungsorgane aus zwischen den Flächen (13) positionierten Verbindern (18) und/oder aus an den Flächen (13) angeordneten Vorsprüngen (17), die beim Zusammenfügen der Flächen (13) ineinanderreihen und/oder aus an den Wänden (19) der Sammelkästen (7;8) angeordneten Verschlüssen (20) bestehen, die außen, am Umfang, die korrelierenden Flächen (13) übergreifen und die Verbindung der Sammelkästen (7;8) gewährleisten. 5

9. Kühlanlage nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Kühler (1) der Kühlanlage eine andere Kühlnetzfläche (21) aufweist als die anderen Kühler (2 - 4). 15

10. Kühlanlage nach mindestens einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Querschnitt der Sammelkästen (7;8) etwa rechtwinklige Dreiecksform aufweist, wobei die Hypotenuse die kurze Seite der einen besagten Fläche (13) darstellt oder daß der Querschnitt der Sammelkästen (7;8) etwa trapezähnlich gestaltet ist, wobei die besagte kurze Seite der einen Fläche (13) durch die Schrägen (28) der trapezähnlichen Gestalt gebildet ist. 20 25

11. Kühlanlage, insbesondere nach den Ansprüchen 9 und 10, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Kantenbereich (6) durch einen im Querschnitt etwa dreieckförmigen und einen im Querschnitt etwa trapezförmigen Sammelkasten (7;8) gebildet ist. 30

12. Kühlanlage nach einem der vorstehenden Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Kantenbereich (6) durch zwei im Querschnitt etwa dreieckförmige Sammelkästen (8) gebildet ist. 35 40

13. Kühlanlage nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein parallel zur Rückwand (12) der Kühlanlage gedachter Querschnitt durch die Kühlanlage vorzugsweise quadratisch, rechteckig oder trapezförmig ausgebildet ist oder eine andere, unregelmäßige Seitenlängen der Kastenseiten aufweisende, jedoch kastenförmige Ausbildung besitzt. 45

14. Kühlanlage nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine Kastenseite, die nicht durch einen Kühler gebildet ist, mittels einer Wand verschlossen ist, die im Kantenbereich (6) so an den Sammelkästen (7;8) der benachbarten Kühler befestigt ist, daß die ungenutzte Abströmung von Kühlluft verhindert ist. 50 55

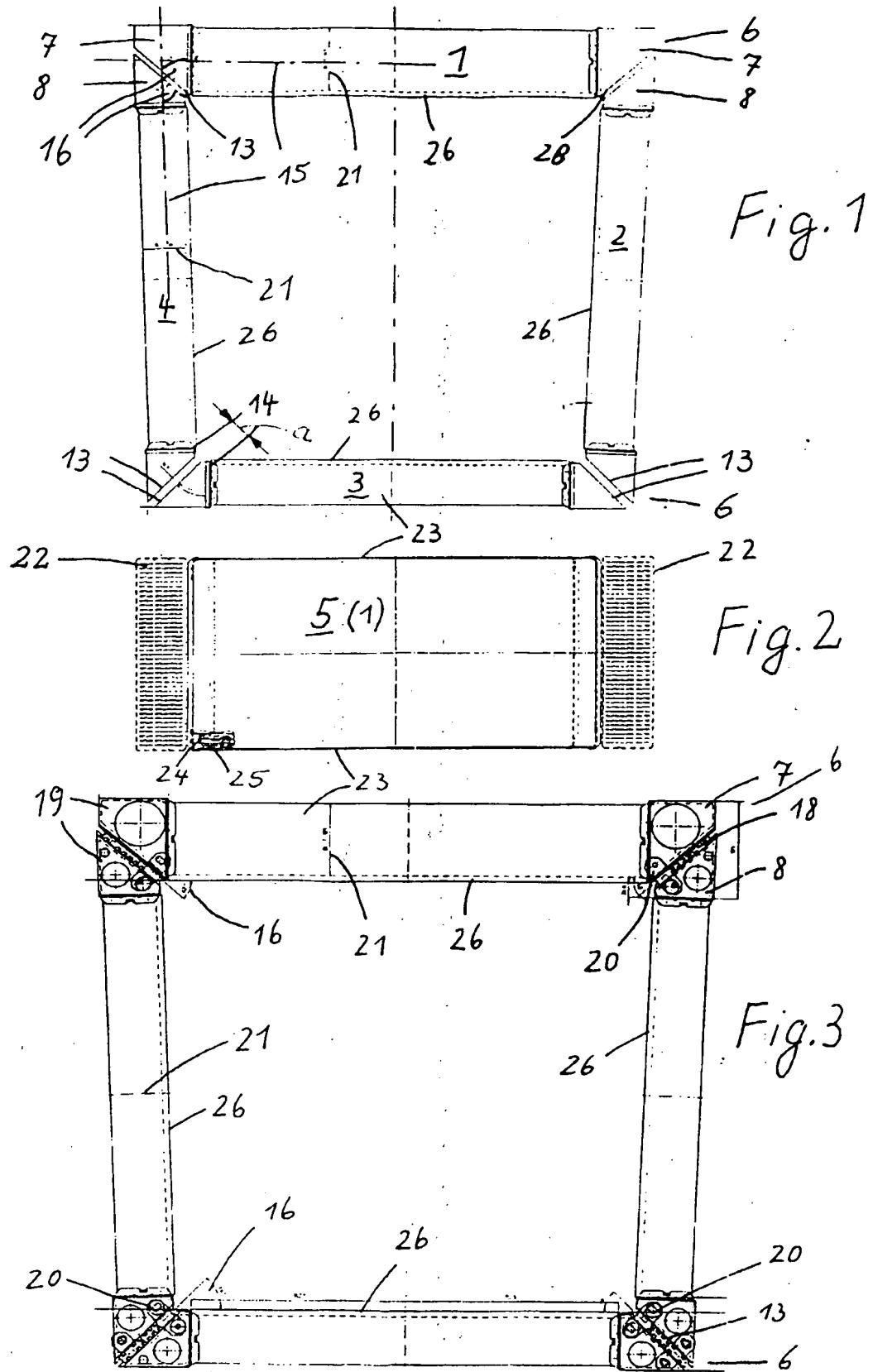


Fig. 4

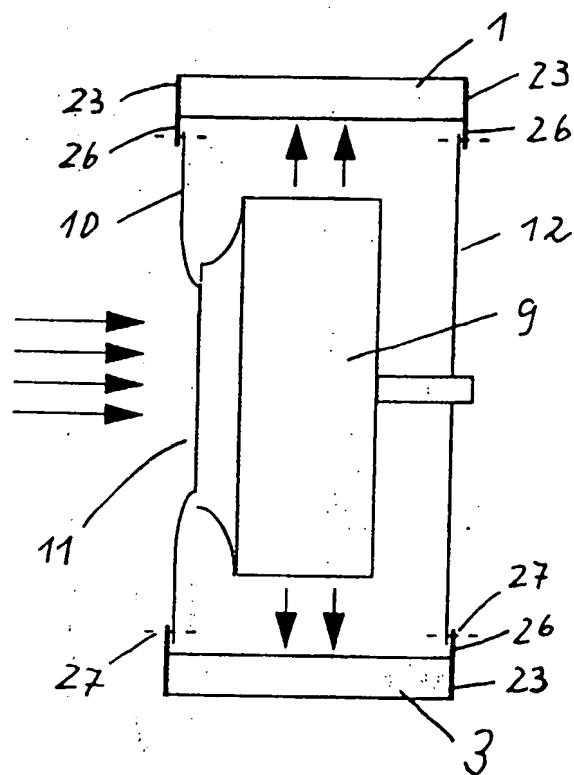
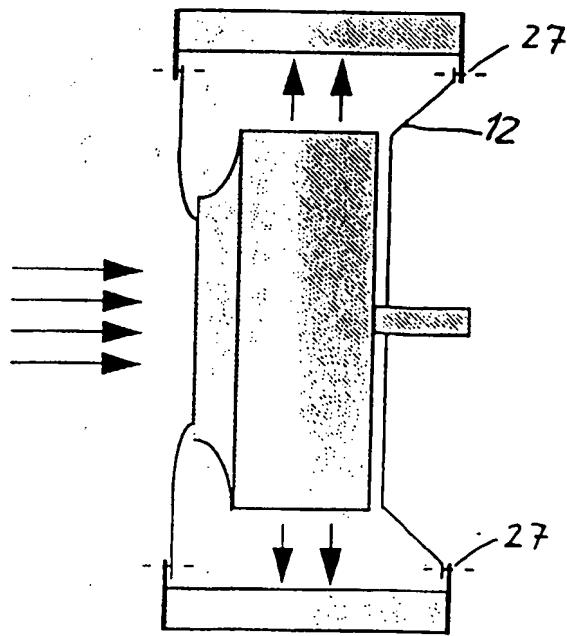


Fig. 5





Europäisches  
Patentamt

## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 99 10 7601

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG
X	GB 898 822 A (HAPPEL G.M.B.H) 14. Juni 1962 (1962-06-14) * Seite 2, Zeile 39 - Seite 3, Zeile 9; Abbildungen *	1-6, 10, 12, 13 7, 14	F28D1/04 F01P3/18
Y	US 4 202 296 A (HAUSER KURT ET AL) 13. Mai 1980 (1980-05-13) * Spalte 7, Zeile 57 - Zeile 68; Abbildung 7 *	7	
Y	DE 197 24 728 A (LAENGERER & REICH GMBH & CO ;SCANIA CV AB (SE)) 25. Februar 1999 (1999-02-25) * Spalte 3, Zeile 31 - Zeile 34; Abbildung 1 *	14	
X	GB 2 065 860 A (STEEB D) 1. Juli 1981 (1981-07-01) * Seite 2, Zeile 124 - Seite 3, Zeile 24; Abbildungen *	1-3, 6, 10, 12, 13	
A	DE 295 04 867 U (LIEBHERR WERK BISCHOFSHOFEN) 11. Juli 1996 (1996-07-11) * Seite 3, Absatz 3 * * Seite 6 - Seite 7; Abbildungen 1-5 *	1-14	F28D F01P B60K F28F
A	DE 31 18 539 A (MASCHF AUGSBURG NUERNBERG AG) 2. Dezember 1982 (1982-12-02) * Seite 6, Zeile 18 - Zeile 26; Abbildung 2 *	1-14	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchennr. DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 22. September 1999	Prüfer Mootz, F
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 99 10 7601

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
Diese Angaben dienen nur zur Orientierung und erfolgen ohne Gewähr.

22-09-1999

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
GB 898822	A		KEINE		
US 4202296	A	13-05-1980	DE	2657840 A	29-06-1978
			FR	2375450 A	21-07-1978
			GB	1567584 A	21-05-1980
			IT	1113826 B	27-01-1986
			SE	432633 B	09-04-1984
			SE	7714436 A	22-06-1978
DE 19724728	A	25-02-1999	KEINE		
GB 2065860	A	01-07-1981	DE	2951352 A	02-07-1981
			AT	365775 B	10-02-1982
			AT	111680 A	15-06-1981
			BE	882032 A	01-07-1980
			CH	646512 A	30-11-1984
			FR	2472157 A	26-06-1981
			IT	1136146 B	27-08-1986
			LU	82197 A	06-06-1980
			NL	8001138 A	16-07-1981
			SE	8001520 A	21-06-1981
DE 29504867	U	11-07-1996	KEINE		
DE 3118539	A	02-12-1982	KEINE		

EPO FORM P061

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang: siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr 12/82

DERWENT-ACC-NO: 2000-640164  
DERWENT-WEEK: 200062  
COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Refrigeration device e.g. for goods vehicle has separate refrigeration modules along respective sides of rectangular space containing radial fan

INVENTOR: EHLERS, M; SOLDNER, J ; STEPHAN, B ; VETTER, F ; ZOBEL, W

PATENT-ASSIGNEE: MODINE MFG CO[MODI]

PRIORITY-DATA: 1999EP-0107601 (April 16, 1999)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
PAGES MAIN-IPC		
EP 1045217 A1	October 18, 2000	G
F28D 001/04		009

DESIGNATED-STATES: AL AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI  
LT LU LV MC MK N  
L PT RO SV SI

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
APPL-DATE		
EP 1045217A1	N/A	1999EP-0107601
April 16, 1999		

INT-CL\_(IPC): F01P003/18; F28D001/04

ABSTRACTED-PUB-NO: EP 1045217A

BASIC-ABSTRACT: NOVELTY - The refrigeration device has 4 separate refrigeration modules (1-4), each provided with 2 opposing sides and a refrigeration network, used for forming the sides of a rectangular space, within which a radial fan is located, for drawing fresh air in via the open front side of the rectangular space and expelling the air via the refrigeration modules, which are sealed together at their corners.

USE - The refrigeration device is used for providing cold air,

e.g. for a heavy  
goods vehicle.

ADVANTAGE - The device has a compact size and low power loss.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows a front view of a  
refrigeration  
device.

Refrigeration modules 1-4

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/5

TITLE-TERMS:

REFRIGERATE DEVICE GOODS VEHICLE SEPARATE REFRIGERATE MODULE  
RESPECTIVE SIDE  
RECTANGLE SPACE CONTAIN RADIAL FAN

DERWENT-CLASS: Q51 Q78 X22 X27

EPI-CODES: X22-X04; X27-F;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N2000-474821